

IB/05/050706

REC'D 11 MAR 2005

WIPO

PS

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT

CONFÉDÉRATION SUISSE

CONFEDERAZIONE SVIZZERA

### Bescheinigung

Die beiliegenden Akten stimmen mit den ursprünglichen technischen Unterlagen des auf der nächsten Seite bezeichneten Patentgesuches für die Schweiz und Liechtenstein überein. Die Schweiz und das Fürstentum Liechtenstein bilden ein einheitliches Schutzgebiet. Der Schutz kann deshalb nur für beide Länder gemeinsam beantragt werden.

### Attestation

Les documents ci-joints sont conformes aux pièces techniques originales de la demande de brevet pour la Suisse et le Liechtenstein spécifiée à la page suivante. La Suisse et la Principauté de Liechtenstein constituent un territoire unitaire de protection. La protection ne peut donc être revendiquée que pour l'ensemble des deux Etats.

### Attestazione

I documenti allegati sono conformi agli atti tecnici originali della domanda di brevetto per la Svizzera e il Liechtenstein specificata nella pagina seguente. La Svizzera e il Principato di Liechtenstein formano un unico territorio di protezione. La protezione può dunque essere rivendicata solamente per l'insieme dei due Stati.

### DOCUMENT DE PRIORITÉ

Bern, 1. MRZ. 2005

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS  
CONFORMÉMENT À LA  
RÈGLE 17.1.a) OU b)

Eidgenössisches Institut für Geistiges Eigentum  
Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle  
Istituto Federale della Proprietà Intellettuale

Administration Patente  
Administration des brevets  
Amministrazione dei brevetti

*H. Heinz*

Jenni Heinz



**Certificat de dépôt pour la demande de brevet no 02034/04 (Art. 46 al. 5 OBI)**

L'Institut Fédéral de la Propriété Intellectuelle accuse réception de la demande de brevet Suisse dont le détail figure ci-dessous.

Titre:

Objet synthétique multicouche.

Requérant:

Aisapack Holding SA  
Rue de la Praise  
1896 Vouvry

Mandataire:

ANDRE ROLAND IPS Conseils en Propriété Intellectuelle  
Avenue Tissot 15 Case postale 1255  
1001 Lausanne

Date du dépôt: 08.12.2004 ✓

Classement provisoire: B29C, B29D, B32B



**Objet synthétique multicouche**

Domaine de l'invention

- 10 La présente invention concerne une méthode de réalisation d'objets multicouche par compression moulage d'une dose multicouche.

Etat de la technique

- 15 Le brevet US 4 876 052 décrit un objet multicouche (figure 1) caractérisé par le fait qu'une première résine synthétique 3 est complètement emprisonnée à l'intérieur d'une deuxième résine synthétique 2. Cet objet multicouche est obtenu par compression moulage d'une dose composite dans laquelle la première résine est totalement emprisonnée dans la deuxième résine. La structure multicouche
- 20 décrite dans le brevet US 4 876 052 est particulièrement intéressante pour des objets tels que des récipients ou des couvercles. Cependant, les objets obtenus selon la méthode décrite dans le brevet US 4 876 052 nécessitent une proportion importante de résine fonctionnelle dans l'objet ; ce qui engendre deux
- 25 inconvénients majeurs ; le premier étant un coût prohibitif et le second une résistance aux sollicitations mécaniques amoindrie. L'absence d'adhésion entre la résine fonctionnelle et la résine extérieure réduit la solidité de l'objet et crée un risque de décohésion de la couche extérieure. Un autre inconvénient du brevet
- 30 US 4 876 052 réside dans le fait que l'on ne peut que faiblement ajuster la quantité respective des résines 2 et 3. Comme il le sera montré plus loin dans l'exposé de l'invention, ces quantités sont fixées par la géométrie de l'objet et par les écoulements lors de la compression de la dose. Cette méthode nécessite également l'extrusion intermittente de la première résine à l'intérieur d'une
- 35 seconde résine. Le brevet US 4 876 052 décrit un dispositif de co-extrusion avec un mécanisme de valve à obturation pour la première résine synthétique

Afin de remédier aux inconvénients du brevet US 4 876 052, le brevet Japonais JP 2098415 propose de réaliser un objet multicouche par compression moulage

5 en partant d'une dose composite caractérisée par le fait que la deuxième résine synthétique couvre seulement les faces latérales de la première résine synthétique. Le moulage par compression de cette dose selon son axe de symétrie conduit à un objet présentant une structure multicouche (figure 2) caractérisée par le fait qu'une première résine 2 emprisonne partiellement une  
10 deuxième résine 3. Cependant, les objets multicouches réalisés à partir de deux résines selon le brevet JP 2098415 présentent deux inconvénients majeur ; le premier étant d'avoir la résine barrière 3 exposée en surface centrale de l'objet sur au moins 10% de la surface totale de l'objet ; et le second étant de nécessiter une quantité de résine barrière 7 dans l'objet d'au moins 30% de la quantité totale  
15 de résine. Cela conduit d'une part à des objets ayant un coût prohibitif, et d'autre part à des objets présentant des propriétés mécaniques fortement modifiées principalement au centre de l'objet. Un autre inconvénient du brevet JP 2098415 réside dans le fait que l'on ne peut que faiblement ajuster la quantité respective des résines 2 et 3, ces quantités étant fixées par la géométrie de l'objet et les  
20 écoulements lors de la compression de la dose.

Il est proposé dans le brevet JP 2098415 d'utiliser une dose tri-couche pour remédier en partie aux inconvénients précités. Cette dose est constituée d'une première résine 4 formant la partie centrale de la dose, d'une deuxième résine 3  
25 couvrant seulement les faces latérales de la première résine, et d'une troisième résine 2 couvrant seulement les faces latérales de la deuxième résine. L'écrasement de cette dose composite selon son axe de symétrie conduit à un objet multicouche (figure 3). L'utilisation d'une dose tri-couche présente l'avantage de réduire la quantité de résine fonctionnelle 3 utilisée et conduit à des  
30 objets présentant des propriétés mécaniques faiblement modifiées par rapport au même objet comportant une seule résine 2. Cependant, la deuxième résine 3 ne couvre pas la partie centrale de l'objet multicouche ce qui conduit à des objets multicouches sans propriété barrière proche de l'axe de symétrie. Cette zone centrale de l'objet non couverte par la couche de résine barrière 3 diminue les  
35 performance barrière de l'objet et rend cette solution moins performante.

5 La demande de brevet CH01619/04 décrit des objets multicouches (figure 4)  
réalisés à partir d'une dose multicouche moulée par compression. Les objets  
décrits dans cette demande de brevet présentent une structure multicouche  
caractérisée par la position de la couche fonctionnelle formant un double pli en  
forme de zigzag. La couche fonctionnelle est correctement répartie dans tout  
10 l'objet, même dans la partie centrale. La méthode de réalisation d'objets  
multicouches décrite dans la demande de brevet CH01619/04 permet également  
de contrôler l'épaisseur de la couche fonctionnelle. Une couche adhésive peut  
être ajoutée entre la résine formant la surface de l'objet et la résine fonctionnelle.  
Cependant, la compression de la dose nécessite une méthode et un dispositif de  
15 moulage spécifique. Cette méthode requiert notamment des mouvements  
d'outillages supplémentaires par rapport au procédé de compression de base  
mettant en mouvement relatif les deux parties du moule. Dans le cas de moulage  
à grande cadence, il peut être pénalisant d'utiliser un dispositif de compression  
tel que décrit dans la demande de brevet CH01619/04.

20 Le brevet EP926078 décrit l'obtention d'un liner de bouchon (figure 5) par  
compression moulage d'une dose comportant une structure multicouche  
lamellaire. La résine fonctionnelle 3 forme des lamelles dispersées dans la résine  
2. La méthode consiste à extruder une dose lamellaire (sorte de millefeuille) avec  
25 un dispositif de génération de lamelles, puis à comprimer la dose afin de former  
le liner. On retrouve dans l'épaisseur du liner (figure 5) une structure multicouche  
du type millefeuille. Cette méthode consiste à mouler par compression un alliage  
lamellaire ; le nombre de lamelles dans la dose étant en très grand nombre. Cette  
méthode présente l'inconvénient de nécessiter un pourcentage de résine barrière  
30 élevé (de l'ordre de 20%) pour diminuer significativement la perméabilité de  
l'objet car les lamelles ne forment pas une couche continue. Un autre  
inconvénient du brevet EP926078 réside dans le fait que la position des lamelles  
dans l'objet ne peut pas être contrôlée. Il en résulte que la résine formant la  
couche de surface de l'objet multicouche est un mélange des différentes couches  
35 formant la dose. Cela peut limiter l'utilisation des objets décrits dans le brevet  
EP926078 pour des raisons d'hygiène lorsque le produit emballé est en contact  
avec l'objet multicouche lamellaire. Un autre inconvénient du brevet EP926078

5 est lié au choix limité des résines qui doivent présenter des viscosités et des températures de fusion permettant de conserver les lamelles lors de la compression de la dose.

## 10 Objet de l'invention

L'invention concerne la réalisation d'objets multicouches réalisés par compression moulage d'une dose multicouche tout en permettant de remédier aux inconvénients précités.

15

## Résumé de l'invention

20 L'invention consiste en un objet multicouche axisymétrique formant une paroi d'épaisseur E, ledit objet étant composé d'une première résine formant la structure de l'objet et représentant au moins 80% du volume de l'objet, et d'une deuxième résine formant au moins deux fines couches fonctionnelles ; lesdites couches fonctionnelles étant emprisonnées séparément dans la première résine ; la structure multicouche étant caractérisé par le fait que

- 25
- a. Les couches fonctionnelles sont réparties dans des parties distinctes de l'objet
  - b. Les couches fonctionnelles forment des corps de révolution centrés sur l'axe de symétrie de l'objet
  - c. Les deux couches fonctionnelles se superposent partiellement selon
- 30 une direction perpendiculaire à ladite paroi.

## Description détaillée de l'invention

35 L'invention sera mieux comprise ci-après au moyen d'une description détaillée des exemples illustrés par les figures suivantes.



### Brève description des figures

Les figures 1 à 5 illustrent des objets multicouches de l'art antérieur.

10 La figure 1 montre un objet multicouche décrit dans le brevet US4876052. Cet objet 1 réalisé par compression moulage comprend une couche de résine fonctionnelle 3 complètement encapsulée dans une résine 2 formant la surface visible de l'objet.

15 La figure 2 illustre un objet multicouche décrit dans le brevet JP2098415. Cet objet 1 comprend une couche de résine fonctionnelle 3 partiellement encapsulée dans une couche de résine 2 formant la surface visible de l'objet.

La figure 3 montre un autre objet multicouche décrit dans le brevet JP2098415.  
20 Cet objet comprend une fine couche de résine fonctionnelle 3 emprisonnée entre deux couches de résines 2 et 4 formant l'objet.

La figure 4 montre un objet multicouche décrit dans la demande CH01619/04.  
25 cette objet est caractérisé par le double pli en forme de zigzag de la couche fonctionnelle 3.

La figure 5 montre un objet comprenant une structure multicouche lamellaire décrite dans le brevet EP926078.

30 Les figures 6 à 11 montrent des objets multicouches correspondant à l'invention.

La figure 6 illustre un premier objet multicouche répondant au concept inventif. La structure multicouche est observé dans un plan de coupe passant par l'axe de symétrie de l'objet. Les couches fonctionnelles 3, 5 et 7 forment un  
35 recouvrement.

5 La figure 7 montre un deuxième exemple d'objet multicouche ayant une surface S centrale non couverte par les couches fonctionnelles

Les figure 8 et 9 illustrent des objets réalisés selon l'invention et ayant un orifice 15.

10

La figure 10 montre un bouchon multicouche réalisé selon l'invention.

La figure 11 montre une préforme multicouche réalisée selon l'invention.

15 La figure 12 illustre le profil d'écoulement lors de la compression de la dose.

La figure 13 montre la méthode d'obtention des objets multicouches et en particulier la relation entre la dose et l'objet.

20 La figure 14 montre comment varie Le rapport  $S/Sp$ , de la surface non couverte par la couche fonctionnelle sur la surface de l'objet, en fonction du taux de compression H/E.

La figure 15 illustre la réalisation d'un objet selon le brevet JP 20418415.

25

La figure 16 montre comment varie Le rapport  $S/Sp$  en fonction de H/E pour un objet réalisé selon le brevet JP 20418415.

La figure 17 montre un autre exemple de réalisation d'objet selon l'invention.

30

#### Description détaillée des figures

L'invention concerne un objet multicouche possédant au moins deux couches indépendantes de résine fonctionnelle réparties en fine couche dans une  
35 deuxième résine formant la structure de l'objet; lesdites couches étant réparties dans des parties distinctes de l'objet et formant un recouvrement partiel. Le terme

5 résine fonctionnelle désigne une résine choisie pour ses propriétés barrières aux gaz ou aux arômes.

10 La figure 6 illustre un objet multicouche correspondant à l'invention. L'épaisseur de l'objet est observée selon une coupe réalisée perpendiculaire à la surface de l'objet et passant par l'axe de symétrie. Cette figure montre la répartition des couches fonctionnelles dans l'épaisseur de la pièce. La résine fonctionnelle forme les fines couches 3, 5 et 7 réparties dans la résine de base formant les couches structurelles 2, 4 et 6 de l'objet. La quantité de résine fonctionnelle représente généralement moins de 10% du volume de résine total. Afin d'obtenir des propriétés barrières avantageuses, il a été observé que les couches fonctionnelles devaient se superposer partiellement afin de former le recouvrement L. Dans un mode préférentiel non illustré, une valeur du recouvrement L comprise entre 1 fois et 3 fois l'épaisseur E permet d'obtenir une perméabilité proche de celle obtenue avec une seule couche continue d'épaisseur identique. Sur la figure 6, la partie centrale de l'objet est formée par la couche 7 de résine fonctionnelle. La quantité de résine fonctionnelle formant la couche centrale 7 de l'objet représente moins de 5% du volume total de résine et généralement moins de 3%. La couche centrale 7 de résine fonctionnelle est présente sur une surface S représentant moins de 3% de la surface totale de l'objet et préférentiellement moins de 1%. Les extrémités 9, 10 et 11 des couches de résine fonctionnelle 3, 5 et 7 se trouvent à proximité des surface supérieures et inférieures de l'objet ; les extrémités des couches suscitées pouvant être affleurantes à la surface de l'objet ou totalement encapsulées. Les couches fonctionnelles 3, 5 et 7 forment respectivement les plis 12, 13 et 14. Le pli 12 de la couche 3 se trouve généralement à proximité de la paroi latérale de l'objet afin d'avoir des propriétés d'imperméabilité sur toute la surface de l'objet. Dans certains cas, il n'est pas nécessaire de rendre imperméable toute la surface de l'objet ; l'invention permet alors de propager ladite couche 3 uniquement dans la partie où l'objet doit être imperméable. Les plis 13 et 14 des couches de résine fonctionnelles 5 et 7 se superposent aux extrémités 9, et 10 des couches fonctionnelles 3 et 5 et forment un recouvrement. Le recouvrement des couches

5 fonctionnelles permet de garantir un bon niveau d'imperméabilité, malgré la discontinuité créée par les différentes couches.

La figure 7 montre un deuxième exemple d'objet multicouche réalisé selon l'invention ; cet objet se distinguant de l'objet présenté figure 6 par sa partie  
10 centrale. L'objet présenté figure 7 montre la disposition des couches fonctionnelles indépendantes 3, 5 et 7 dans les couches résines 2, 4, 6 et 8 formant la structure de l'objet. Les couches de résines fonctionnelles 3, 5, et 7 forment les plis respectifs 12, 13 et 14. Les plis 13 et 14 se superposent aux extrémités 9 et 10 des couches de résine fonctionnelle 3 et 5 et forment un  
15 recouvrement qui permet de garantir un bon niveau d'imperméabilité. Les extrémités 11 de la couche de résine fonctionnelle 7 ne couvrent pas la partie centrale de l'objet laissant une surface S perméable. Il a été observé que la fuite créée par la surface S était très réduite compte tenu du rapport S/Sp de la surface non couverte par les couches fonctionnelles sur la surface totale  
20 exposée. L'invention permet d'obtenir un rapport S/Sp inférieur à 2%, ce qui conduit à des fuites négligeables.

La figure 8 illustre un troisième objet multicouche réalisé selon la méthode inventive. Cet objet 1 comporte un orifice central 15 ainsi que deux fines couches  
25 3 et 5 de résine fonctionnelle réparties entre les couches 2, 4 et 6 de la résine formant la structure de l'objet. Les couches fonctionnelles 3 et 5 forment des plis 12 et 13 ; le pli 13 se superposant avec les extrémités 9 de la couche fonctionnelle 3.

30 La figure 9 montre un autre exemple d'objet multicouche présentant un orifice. Cet objet diffère de l'objet présenté figure 8 par l'orientation des plis 12 et 13 des couches de résine fonctionnelle 3 et 5.

La méthode de réalisation des objets multicouche exposée ci-dessous est  
35 particulièrement avantageuse pour réaliser des objets tels que des bouchons, des couvercles, des préformes ou encore des épauls de tube. Cette méthode peut être utilisée également de façon avantageuse pour réaliser des préformes sous

5 forme de galette ; ces galettes étant ensuite utilisées en thermoformage ou  
thermoformage soufflage pour former des objets multicouches. La figure 10  
illustre une structure multicouche qui pourrait être obtenue dans une géométrie  
d'objet de type bouchon, et la figure 11 montre une préforme multicouche  
réalisée selon l'invention. Ces objets présentent une superposition partielle des  
10 couches de résine fonctionnelle permettant de garantir l'imperméabilité de l'objet.

La figure 10 montre que la couche fonctionnelle 3 est généralement la  
combinaison de trois fines couches parallèles 3a, 3b, 3c ; les couches 3b et 3c  
étant des couches adhésives situées de part et d'autre de la couche barrière 3a.  
15 Cette combinaison permet d'associer des résines de nature différente tout en  
garantissant une bonne adhésion entre les différentes couches, ce qui évite les  
éventuels problèmes de délamination ou décohésion dans les objets  
multicouches. Les couches adhésives et barrière sont parallèles et en faible  
quantité. L'ensemble des couches adhésives 3b et 3c et de la couche barrière 3a  
20 formant la couche fonctionnelle 3 représente généralement une quantité de  
résine inférieure à 15% du volume total de résine formant la dose, et  
préférentiellement une quantité intérieure à 10%.

La méthode de réalisation d'objets multicouches selon l'invention est  
25 particulièrement avantageuse car elle nécessite très peu de modification des  
dispositifs existants. Comme il le sera montré plus loin, cette méthode permet la  
réalisation d'objets multicouches à grande cadence de production.

La méthode consiste à co-extruder une dose multicouche cylindrique ou tubulaire,  
30 à alimenter cette dose multicouche à l'état fondu dans un dispositif de  
compression, puis à comprimer ladite dose dans un moule afin de former l'objet ;  
cette méthode étant caractérisée par la géométrie de la dose multicouche  
(hauteur, diamètre) et la position des couches fonctionnelle dans ladite dose.

35 Afin de mieux comprendre l'esprit de l'invention, il est nécessaire de saisir le lien  
qui unit la dose multicouche à l'objet multicouche. La figure 12 montre  
l'écoulement des résines pendant la compression de la dose. Cet écoulement

5 dépend principalement des propriétés rhéologiques des résines lors de la compression ainsi que de la géométrie de l'objet. La figure 12 montre que cet écoulement est plus rapide à mi distance entre les parois que proche des parois de l'outillage. A proximité des parois de l'outillage, la vitesse de déplacement des particules tend vers zéro, mais la déformation par cisaillement est élevée.

10 Inversement, à mi distance entre les parois la vitesse des particules est maximale et la déformation par cisaillement est minimale. Pendant l'écoulement, la couche de résine fonctionnelle est entraînée et se déforme de façon non uniforme en fonction de sa position dans le profil d'écoulement. Ainsi, la position finale de la couche de résine fonctionnelle dans l'objet est déterminée par la position initiale

15 de la couche fonctionnelle dans la dose et par la somme des déformations subies pendant l'écoulement.

La figure 13 montre la dose multicouche 16 utilisée pour réaliser un objet multicouche 1. Une dose cylindrique 16 correspondant à une portion de jonc multicouche co-extrudé, comprend deux fines couches 3 et 5 de résine fonctionnelle emprisonnées entre les couches 2, 4 et 6 de la résine de base. La dose 16 correspond à un empilement radial de couches tubulaire, la couche centrale 6 étant cylindrique. La proportion de résine fonctionnelle ne dépasse généralement pas 20% du volume de la dose, et généralement cette quantité est

20 inférieure à 10%. La compression de cette dose génère un écoulement de la résine vers la périphérie, ce qui entraîne et déforme les couches fonctionnelles 3 et 5 dans cette direction. L'objet multicouche obtenu 1 est illustré figure 13. On retrouve dans cet objet, les couches de résine fonctionnelle 3 et 5 formant un pli dans la direction de l'écoulement ; le pli 13 de la couche fonctionnelle 5 formant

25 un recouvrement L avec l'extrémité 9 de la couche fonctionnelle 3. La valeur du recouvrement L et la propagation du pli 12 jusqu'à l'extrémité de l'objet sont liés à la géométrie initiale de la dose et à la position des couches fonctionnelle dans la dose. Afin d'obtenir un objet multicouche tel qu'illustré figure 13, il est nécessaire de positionner correctement les couches de résine 3 et 5 dans la dose. La

30 géométrie de la dose et la position des couches fonctionnelles dans la dose peut être définie par calcul ou expérimentalement. Il est observé expérimentalement que le rapport des position radiales  $R_i$  et  $R_j$  de deux couches fonctionnelles

35

5 voisines  $i$  et  $j$  est constant et inférieur ou égal à 0,5 ; la couche  $i$  étant située plus proche de l'axe de symétrie que la couche  $j$ .

10 L'objet 1 illustré figure 13 présente une surface  $S$  centrale non couverte par la couche fonctionnelle. Le rapport  $S/S_p$  correspondant au rapport à la surface non couverte sur la surface de l'objet est présenté figure 14. Il a été trouvé que ce rapport dépendait du taux de compression de la dose, c'est à dire du rapport  $H1/E$  ;  $H1$  correspondant à la hauteur de la dose, et  $E$  à l'épaisseur de l'objet. La figure 14 montre comment varie le rapport  $S/S_p$  en fonction de  $H1/E$ . Il est observé expérimentalement que pour des taux de compression de 5, le rapport  $S/S_p$  de l'objet 1 était inférieur à 10%, et pour un taux de compression de 10 ce rapport était inférieur à 2%. Ce résultat indique que pour un taux de compression de 10, la surface  $S$  occasionnant des fuites représente moins de 2% de la surface de l'objet.

20 Afin de montrer l'avantage des objets réalisés selon notre invention, ceux ci ont été comparés à des objets obtenus selon la méthode décrite dans le brevet JP 2098415.

25 La figure 15 illustre la compression d'une dose telle que proposée dans le brevet JP 2098415 afin de démontrer les limites des objets multicouches obtenus selon cette méthode et mieux comprendre l'objet de la présente invention. La figure 15 montre une dose tri couche 16 réalisée selon le brevet JP 2098415. Cette dose comporte une première résine 4 formant la partie centrale de la dose, une résine fonctionnelle 3 couvrant seulement les faces latérales de la première résine, et  
30 une troisième résine 2 couvrant seulement les faces latérales de la résine fonctionnelle. La figure 15 illustre l'objet 1 obtenu après compression de la dose 16. La couche fonctionnelle 3 s'est propagée jusqu'à l'extrémité de l'objet tout en restant encapsulée au niveau de la périphérie de l'objet. Comme le montre la figure 15, la couche fonctionnelle ne s'est pas propagée dans la partie centrale  
35 de l'objet 1.

5 Les résultats expérimentaux correspondant à la réalisation d'objets multicouches selon le brevet JP 2098415 ont été reportés sur la figure 16. Cette figure montre comment varie la fraction de surface non couverte par la couche fonctionnelle S/Sp en fonction du taux de compression H/H1. Il est observé expérimentalement  
10 à 25%, et pour un taux de compression de 10 ce rapport voisin de 20%. Ce résultat indique que pour un taux de compression de 10, la surface S occasionnant des fuites représente environ 20% de la surface de l'objet.

15 Les propriétés barrière d'objets réalisés selon le brevet JP 2098415 (figure 15) et selon l'invention (figure 13) ont été comparées. Des disques d'épaisseur 1 mm et de diamètre 40 mm ont été réalisés en partant de doses multicouches cylindriques de hauteur H1 proche de 10 mm et de diamètre sensiblement égal à 12,7 mm. La résine de base utilisée est un PEHD (polyéthylène haute densité) ; la résine fonctionnelle utilisée est un EVOH (éthylène vinyl alcool). La mesure de  
20 la perméabilité à l'oxygène montre que les objets réalisés selon l'invention sont environ 5 à 10 fois plus barrière que les objets réalisés selon le brevet JP 2098415. Dans les deux cas, 8% de résine fonctionnelle a été utilisé. Le recouvrement L des couches fonctionnelles est d'environ 1 mm.

25 La figure 17 illustre un second exemple de réalisation d'objets multicouche. Une dose 16 comprenant les couches de résine fonctionnelle 3, 5 et 7 encapsulées latéralement dans les couches de résine 2, 4 et 6. La couche de résine fonctionnelle 7 forme la partie centrale de la dose. Cette dose est réalisée à partir d'un jonc co-extrudé et coupé périodiquement en sortie de tête de co-extrusion.  
30 Cette dose est ensuite transféré dans un moule de compression puis comprimée. La compression verticale de la dose 16 selon son axe de symétrie conduit à l'objet 1 représenté figure 17. La couche de résine fonctionnelle 7 rend imperméable la partie centrale de l'objet.

35 La méthode de réalisation d'objets multicouches selon l'invention nécessite la réalisation de doses multicouches. Une première méthode consiste à coextruder à débit constant un jonc ou tube multicouche et à couper périodiquement le jonc



5 ou le tube en sortie d'outillage pour former les doses. Cette première méthode peut être avantageuse pour fabriquer des objets multicouches à grande cadence. Une deuxième méthode consiste à former les doses grâce à un débit périodique discontinu ; la quantité de matière coextrudée pendant une période formant une dose. Cette deuxième méthode peut être avantageuse pour obtenir des doses  
10 multicouches ayant une grande régularité en poids.

La coupe de la dose peut être faite selon les méthodes connues. Citons par exemple les couteaux rotatif pour couper le jonc en sortie d'extrudeuse. Ce type de couteau peut être simultanément utilisé pour transférer la dose dans le moule.  
15 Une méthode de coupe de dose par obturation du canal d'extrusion est utilisé dans les dispositifs d'extrusion discontinue.

Le transfert de la dose peut se faire par les méthode connues ; comme par gravité ou par l'intermédiaire d'un dispositif de transfert. Le positionnement de la  
20 dose dans le moule de compression doit être précis ; et en particulier l'axe de symétrie de la dose doit être aligné avec précision avec l'axe de symétrie de la cavité du moule. Les doses sont comprimés selon l'axe de symétrie de la dose.

Les doses multicouches sont extrudées à l'état fondu à des températures  
25 adaptées aux résines utilisées. Les doses multicouches restent à l'état fondu pendant l'étape de transfert dans le moule de compression. Les doses sont moulées par compression et l'objet obtenu est refroidi au moins partiellement dans le moule avant éjection.

30 Les résines utilisées dans le cadre de l'invention correspondent aux résines thermoplastiques couramment utilisés, et plus particulièrement celles utilisées dans le secteur de l'emballage. Parmi les résines barrières qui peuvent être utilisées pour former les couches fonctionnelles 3, 5 et 7, on peut citer les copolymères d'éthylène vinyl alcool (EVOH), les polyamides tels que le Nylon-  
35 MXD6, les copolymères acrylonitrile methyl acrylate (BAREX), les polymères fluorés tels que le PVDF. Citons également quelques résines pouvant être utilisées pour les couches 2 et 4, 6 et 8 formant la structure de l'objet :

5 polyéthylène (PE), polypropylène (PP), polystyrène (PS), polyamide (PA), polyester (PET). Cette liste n'est pas exhaustive. Lors du choix des résines, il est important de sélectionner des produits ayant des viscosité voisines. En général, il est préférable d'utiliser des résines qui à la température de travail présentent un rapport de viscosité inférieur à 10, et de préférence on choisira un rapport de viscosité inférieur à 3.

15 Les dispositifs utilisés pour réaliser des objets selon l'invention sont connus. Le dispositif comprend au moins des moyens pour co-extruder des doses multicouches, des moyens pour transférer la dose multicouche dans un moule de compression, et des moyens pour comprimer la dose afin de former l'objet.

20 L'invention présente l'avantage de permettre la production d'objets multicouches à grande cadence de production sans modifications importantes par rapport à un dispositif utilisé pour réaliser des objets monocouche. L'invention nécessite de remplacer notamment le dispositif d'extrusion monocouche par un dispositif d'extrusion multicouche.

## Revendications

- 10 1. Objet multicouche axisymétrique formant une paroi d'épaisseur E, ledit objet étant composé d'une première résine formant la structure de l'objet et représentant au moins 80% du volume de l'objet, et d'une deuxième résine formant au moins deux fines couches fonctionnelles ; lesdites couches fonctionnelles étant emprisonnées séparément dans la première résine ; la structure multicouche étant caractérisé par le fait que
- 15 d. Les couches fonctionnelles sont réparties dans des parties distinctes de l'objet
- e. Les couches fonctionnelles forment des corps de révolution centrés sur l'axe de symétrie de l'objet
- 20 f. Les deux couches fonctionnelles se superposent partiellement selon une direction perpendiculaire à ladite paroi.
2. Objet selon la revendication 1 caractérisé en ce que la distance de superposition est au moins égale à l'épaisseur E de l'objet.
- 25 3. Objet multicouche selon la revendication 1 ou 2 caractérisé en ce que les couches fonctionnelles forment elles même une structure multicouche comprenant une couche de résine barrière emprisonnée entre deux couches de résine adhésive.
- 30 4. Objet selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la première résine représente au moins 85% du volume de l'objet.
- 35 5. Objet multicouche obtenu par compression moulage d'une dose multicouche ; ladite dose multicouche en un empilement radial de plusieurs couches ; comportant au moins 2 fines couches fonctionnelles emprisonnées entre des couches composées d'une

- 5 première résine ; les couches constituées de la première résine représentant au moins 80% du volume de la dose ; la distance de la première couche à l'axe de symétrie étant inférieur ou égal à la moitié de la distance de la deuxième couche à l'axe de symétrie
- 10 6. Dose multicouche à axe de symétrie pour la réalisation d'objets multicouches par compression moulage, dont la structure multicouche consiste en un empilement radial de plusieurs couches ; ladite structure multicouche comportant au moins 2 fines couches fonctionnelles emprisonnées entre des couches composées d'une
- 15 première résine ; la structure multicouche étant caractérisée par le fait que
- a. Les couches constituées de la première résine représentent au moins 80% du volume de la dose
  - b. La distance de la première couche à l'axe de symétrie est inférieur ou égal à la moitié de la distance de la deuxième couche à l'axe de
- 20 symétrie
7. Dose multicouche selon la revendication 6 caractérisé en ce que les couches fonctionnelles forment elles même une structure multicouche comprenant une couche de résine barrière emprisonnée entre deux
- 25 couches de résine adhésive.
8. Dose multicouche selon les revendications 6 ou 7 comprenant au moins trois couches fonctionnelles caractérisé en ce que le rapport des distances radiales entre deux couches voisines est inférieur ou égal à 0,5

30

## Abrégé

Objet multicouche axisymétrique formant une paroi d'épaisseur  $E$ , ledit objet étant composé d'une première résine formant la structure de l'objet et représentant au moins 80% du volume de l'objet, et d'une deuxième résine formant au moins deux fines couches fonctionnelles ; lesdites couches fonctionnelles étant emprisonnées séparément dans la première résine ; la structure multicouche étant caractérisé par le fait que

- a. Les couches fonctionnelles sont réparties dans des parties distinctes de l'objet
- b. Les couches fonctionnelles forment des corps de révolution centrés sur l'axe de symétrie de l'objet
- c. Les deux couches fonctionnelles se superposent partiellement selon une direction perpendiculaire à ladite paroi.

Figure 1 (Art antérieur, US 4 876 052)

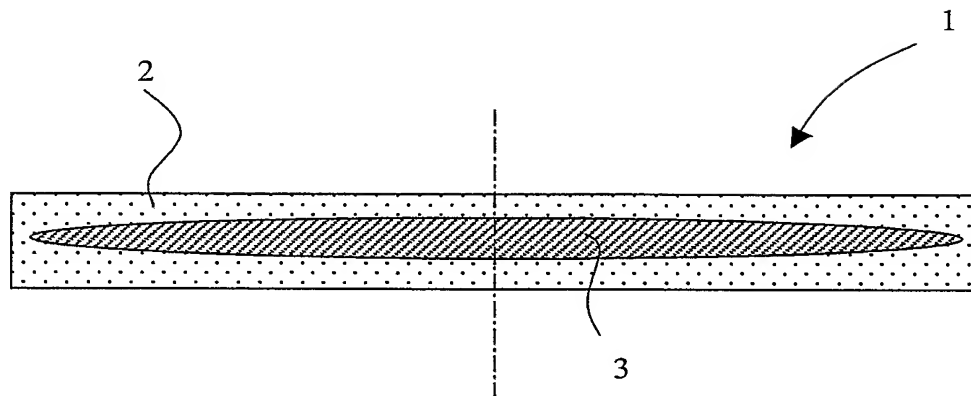


Figure 2 (Art antérieur, JP 2098415)

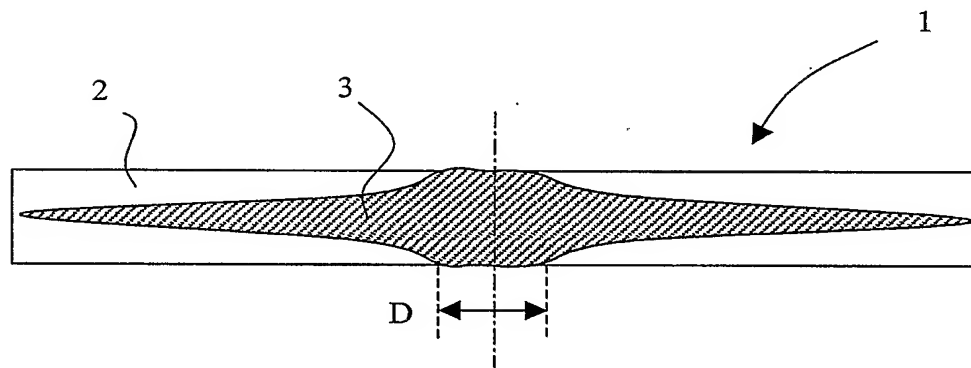


Figure 3 (Art antérieur, JP 2098415)

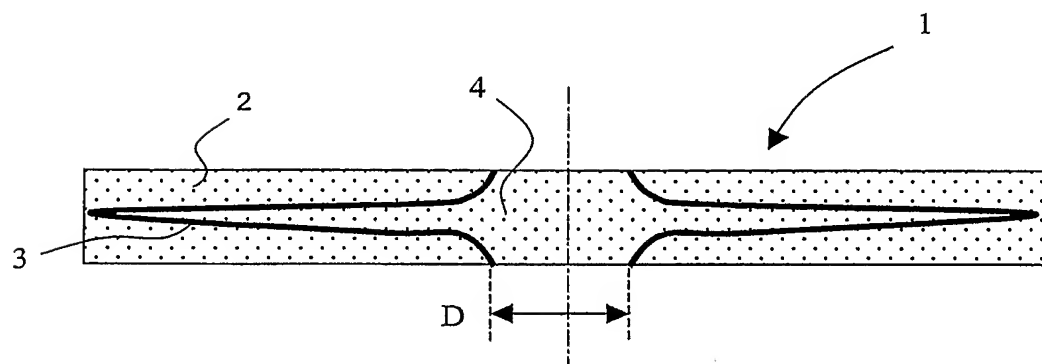


Figure 4 (Art antérieur, CH01619/04)

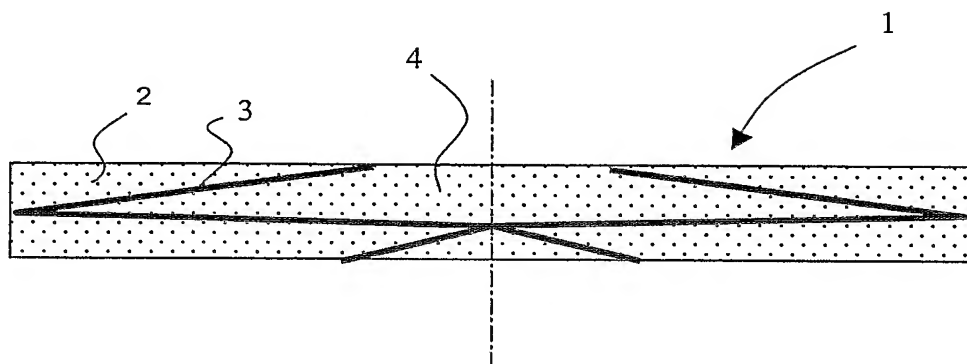


Figure 5 (Art antérieur EP926078)

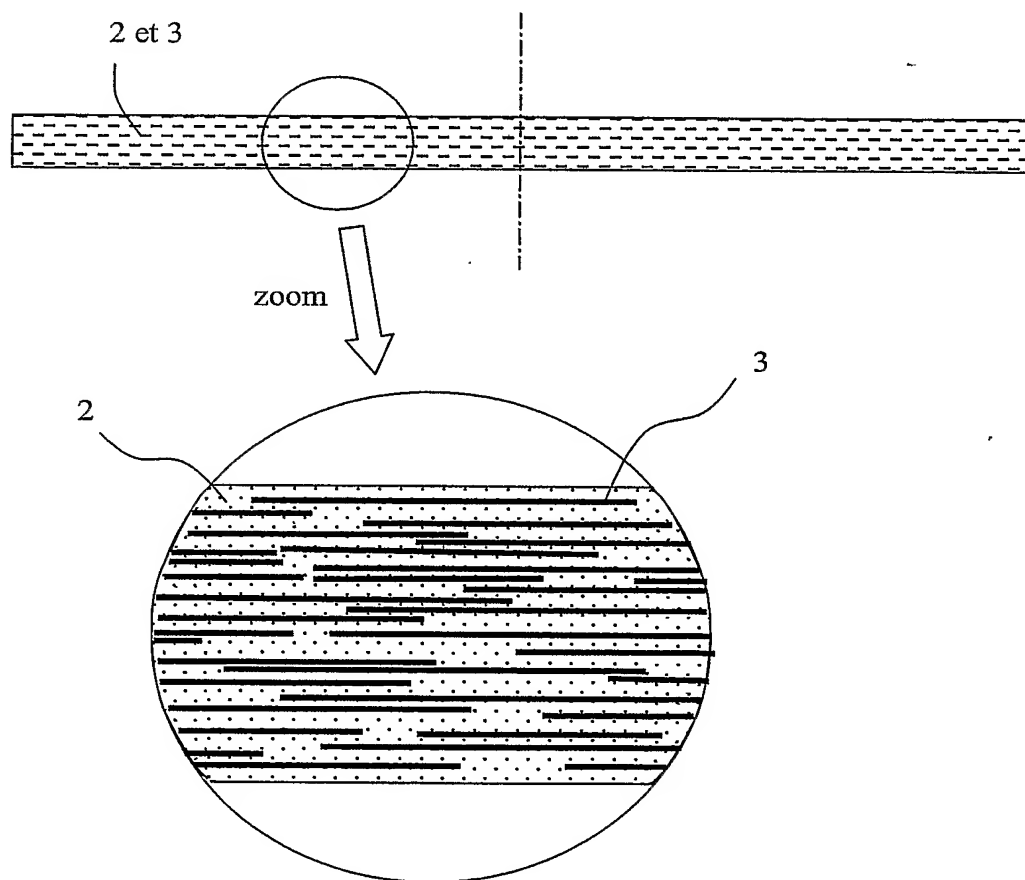


Figure 6

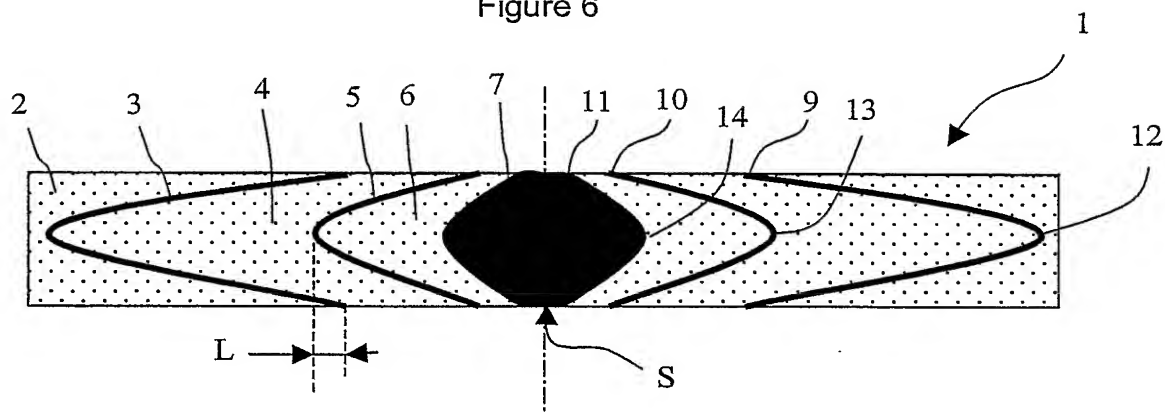


Figure 7

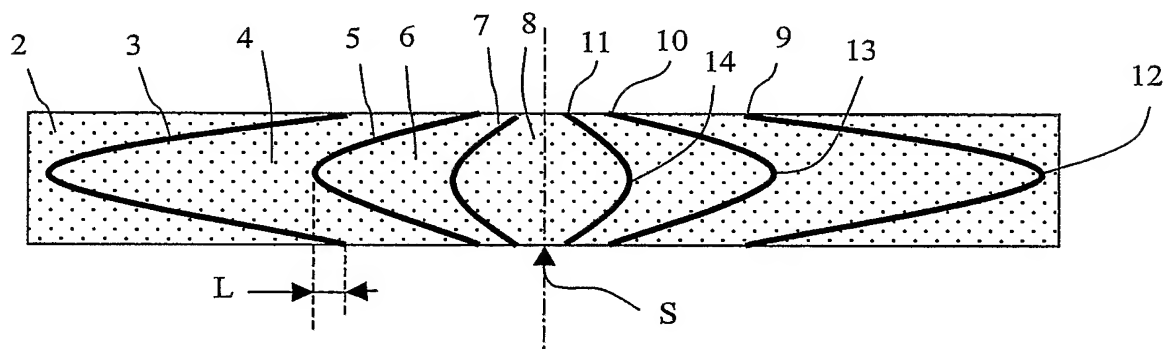
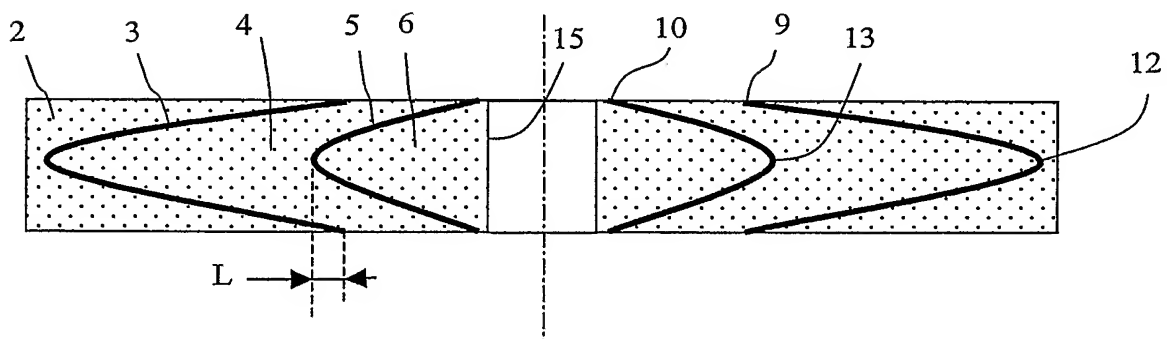


Figure 8





Unveränderliches Exemplar  
Exemplaire invariable  
Esemplare immutabile

Figure 9

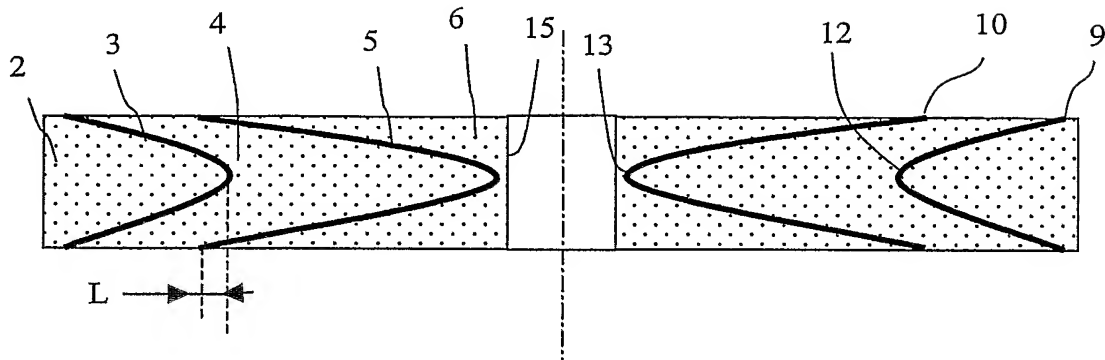


Figure 10

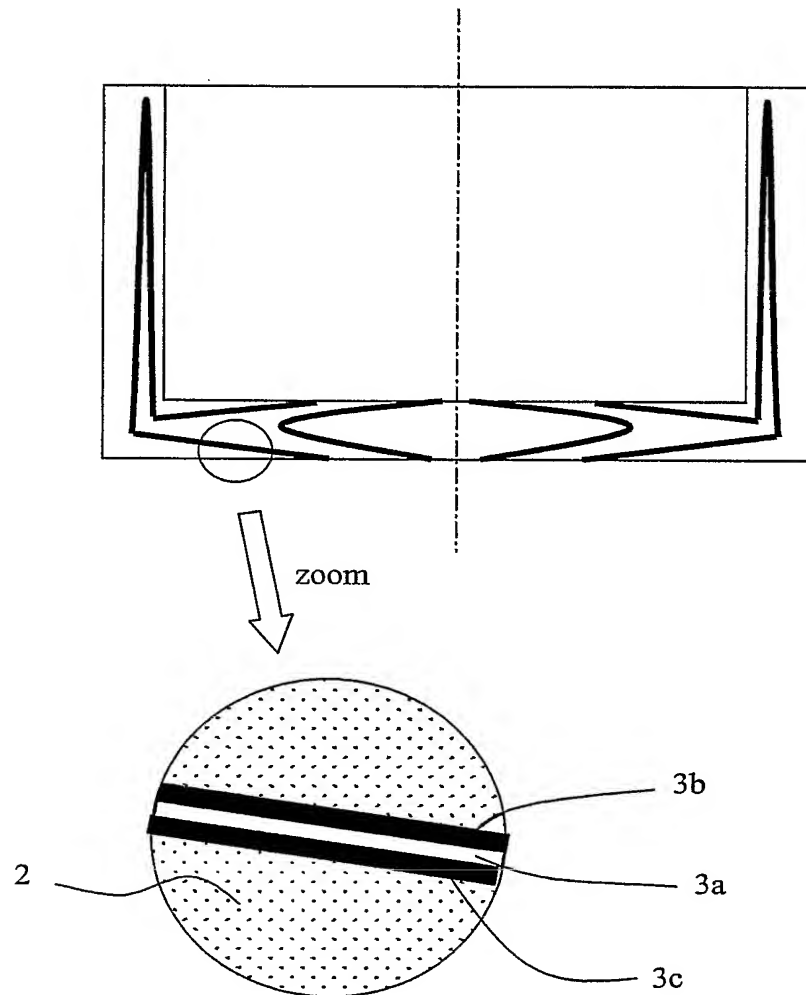


Figure 11

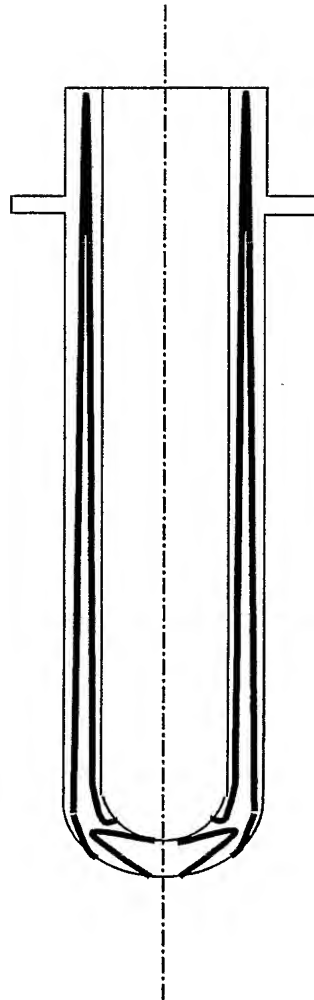


Figure 12

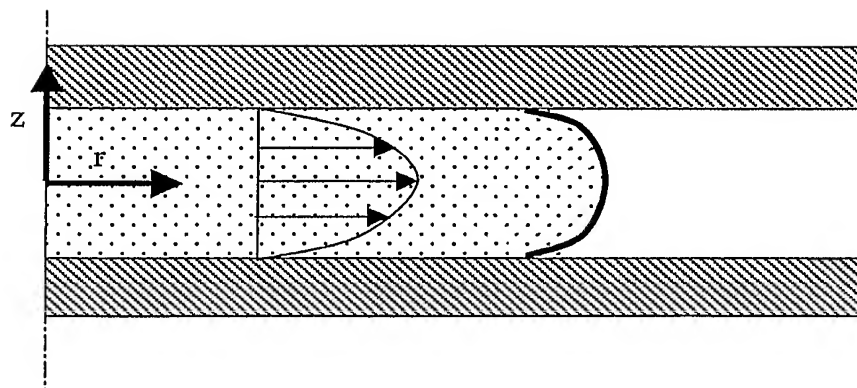


Figure 13

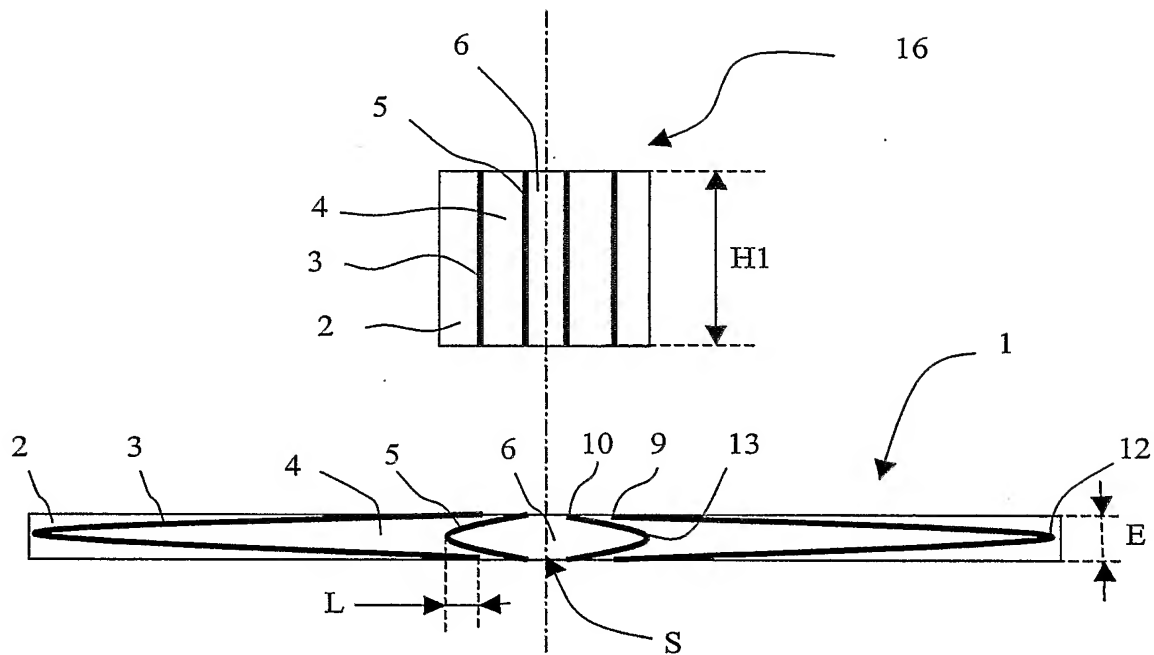


Figure 14

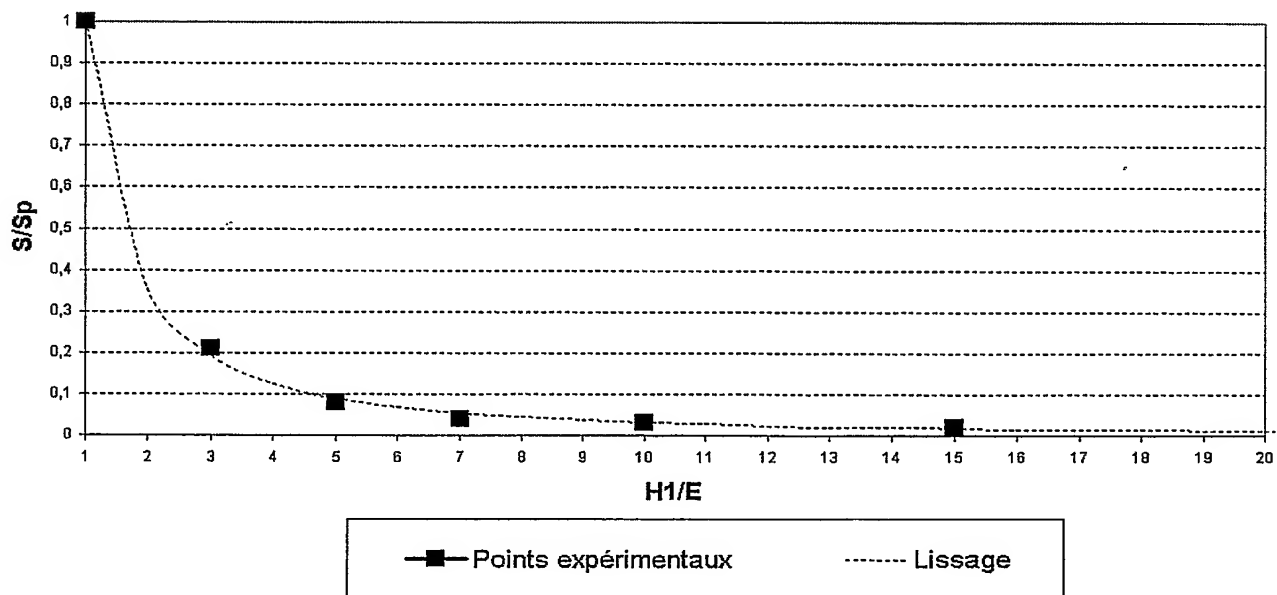


Figure 15

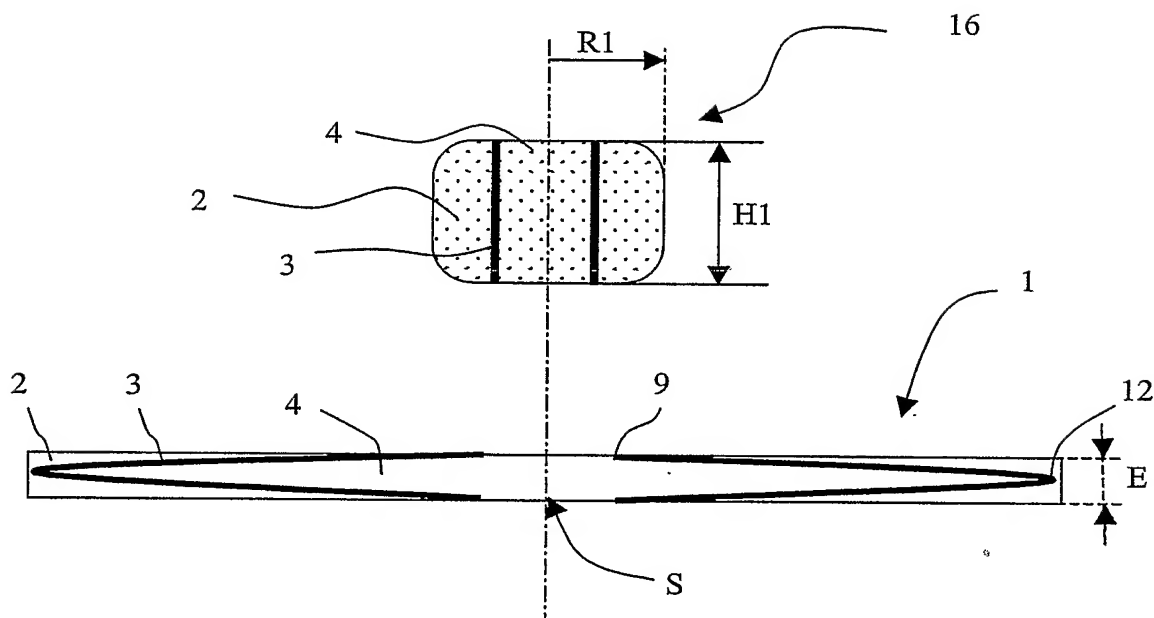


Figure 16

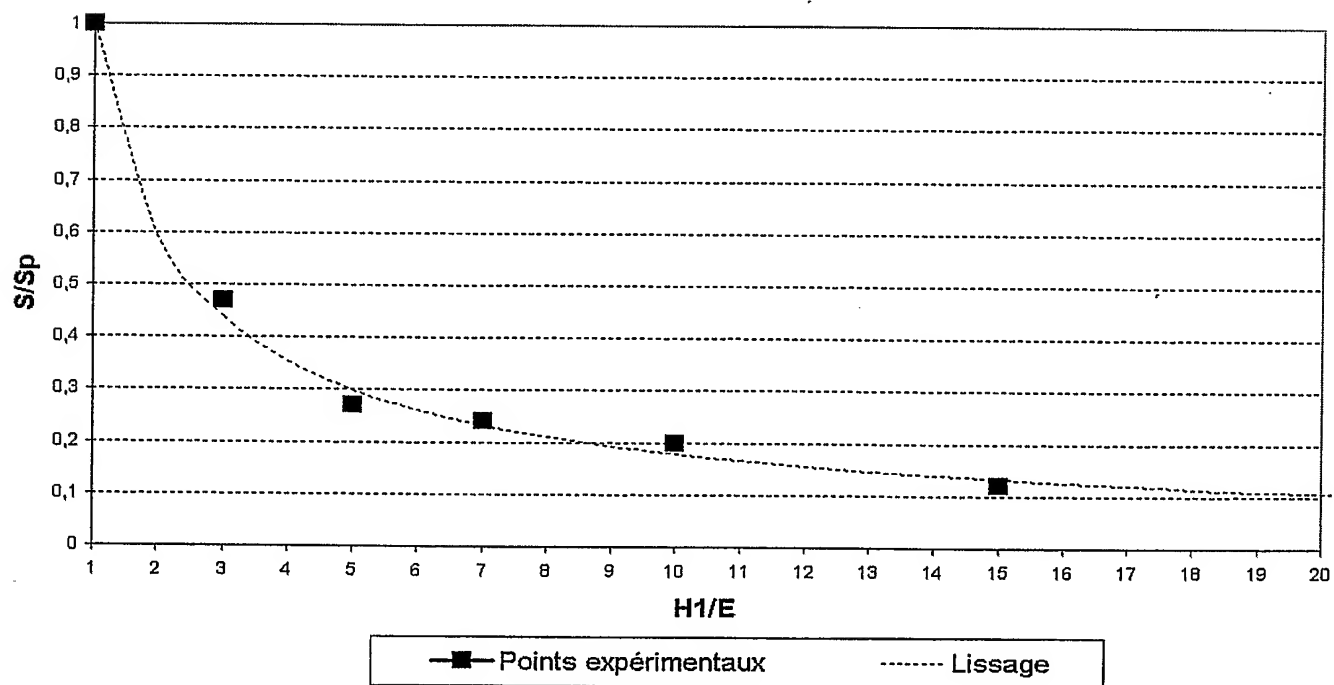
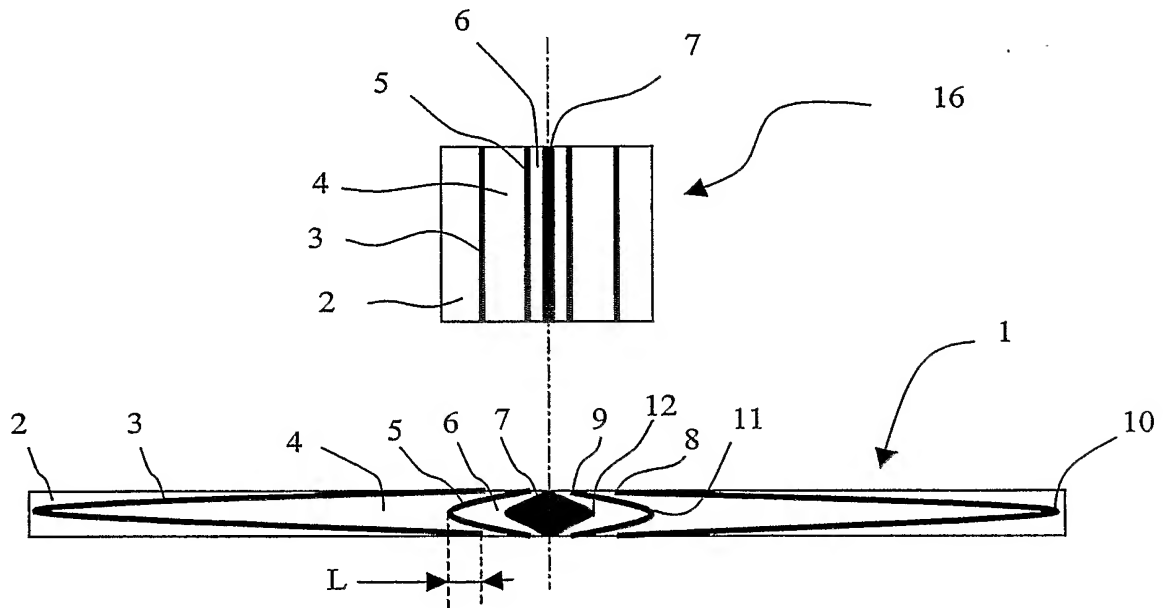


Figure 17



PCT/IB2005/050706

